

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 43 04 709 C 2

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 02 K 3/00

21 Aktenzeichen: P 43 04 709.2-32  
22 Anmeldetag: 16. 2. 93  
43 Offenlegungstag: 19. 8. 93  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 1. 97

DE 43 04 709 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31  
17.02.92 JP 4-29702 16.11.92 JP 4-328967

73 Patentinhaber:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Pfenning, J., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Butenschön, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 10707 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 80336 München

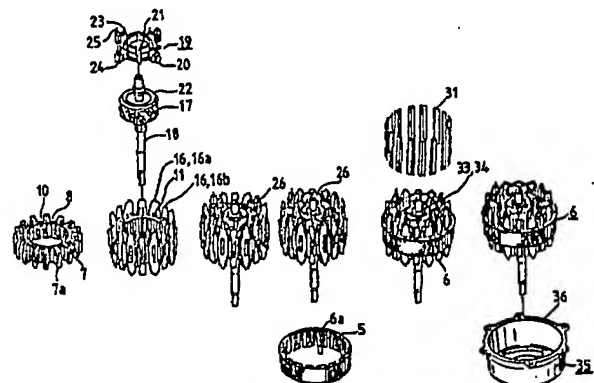
72 Erfinder:  
Kiri, Shuichi, Nakatsugawa, Gifu, JP; Kieda, Kouki,  
Nakatsugawa, Gifu, JP; Kachi, Shunichi,  
Nakatsugawa, Gifu, JP; Takekoshi, Yukinori,  
Nakatsugawa, Gifu, JP; Takada, Yasunari,  
Nakatsugawa, Gifu, JP; Nakahara, Yuji,  
Tokio/Tokyo, JP; Nishinaka, Tomoyuki, Tokio/Tokyo,  
JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 07 552 A1  
= GB 21 72 444 A  
DE-GM 73 09 528  
DE 30 37 615  
EP 04 45 367 A1

54 Elektromotor

57 Elektromotor mit einem Stator (5, 6, 10) mit einer Mehrzahl von radial angeordneten magnetischen Polstücken (7), zwischen denen Nuten (8) ausgebildet sind, in denen Wicklungen (28) angeordnet sind, einem innerhalb des Stators umlaufenden Rotor (17), einer Isolieranordnung (11, 13) zum Abdecken der Polstücke (7), und einer Isolierabdeckung (19), die einen Teil der Stirnfläche des Rotors (17) übergreift, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierabdeckung (19) hervorspringende Spulensäuren (20) aufweist, mittels denen die Wicklungen derart positionierbar sind, daß sie sich, aus den Nuten (8) heraustretend, über einen Teil der Stirnfläche des Rotors erstrecken.



DE 43 04 709 C 2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Elektromotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Elektromotor ist aus der EP 0 445 367 A1 bekannt. Dieser weist einen Stator mit einer Mehrzahl von radial angeordneten magnetischen Polstücken auf. In den Nuten zwischen diesen sind Wicklungen angeordnet. Weiterhin sind eine Isolieranordnung zum Abdecken der Polstücke und eine Isolierabdeckung, die einen Teil der Stirnfläche des innerhalb des Stators umlaufenden Rotors übergreift, vorgesehen.

Bei diesem bekannten Elektromotor sind an der Isolieranordnung einstückig Spulenrahmen angeformt, die jeweils auf den Stirnflächen der Magnetpole angeordnet sind. Die Spulenrahmen weisen im Querschnitt dreieckförmige Pole auf, die als Führungen für die Wicklungen dienen. Die Isolierabdeckung ist deckelförmig ausgebildet und mit einem stutzenartigen Ansatz für das Durchgangsloch der Achse des Rotors versehen. Die Spulen werden auf den Statorkern zwischen den Nuten gewickelt, so daß die Länge der gewickelten Drahtleitung verkürzt werden kann. Dadurch wird keine unnötige Länge des Wickeldrahtes bewirkt. Für den Fall jedoch, daß noch mehr Wickeldraht auf die Spule gewickelt wird, um eine höhere Ausgangsleistung zu erzielen, kann sich die Spule nach oben oder nach unten ausbauen. Als Ergebnis wird ein Motor mit großen Abmessungen gebildet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen mehrpoligen Motor zu schaffen, dessen Abmessungen kleingehalten werden können, bei welchem der Raum für die Wicklungen gut ausgenutzt wird und die Wicklungen nicht aus den Nuten herausbeulen oder -quellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Elektromotors ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Elektromotors nach Fig. 1, bei dem zusätzlich ein Gehäuse vorgesehen ist,

Fig. 3 eine Schnittansicht des Statorkernes nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Unteransicht des Statorkernes nach Fig. 1,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Isolierabdeckung nach Fig. 1,

Fig. 6 eine Aufsicht auf den Stator, bei dem die inneren Wicklungen nach Fig. 1 gewickelt sind,

Fig. 7 eine Ansicht auf die Verdrahtungsplatte, mit der die Spannungsversorgungsleitung nach Fig. 2 verbunden ist,

Fig. 8 eine teilperspektivische Ansicht des zweiten Gehäuseteils nach Fig. 2,

Fig. 9 ein Schaltbild des Motors nach Fig. 1,

Fig. 10 eine Aufsicht auf die Spannungsversorgungsleitung und den Stiftkörper nach Fig. 2,

Fig. 11 einen Querschnitt durch einen Bereich nach Fig. 2,

Fig. 12 eine Aufsicht und eine teilweise geschnittene Sicht auf den Statorkern nach Fig. 1,

Fig. 13 eine Teilaufsicht auf den Statorkern nach

Fig. 1, die Fig. 12 entspricht, und den Zustand des Einfügens der Isolierkeile zeigt,

Fig. 14A eine Aufsicht auf die Isolierabdeckung nach Fig. 1 und

Fig. 14B eine Aufsicht auf eine Spulensäule,

Fig. 15 eine Teilaufsicht, die die Verbindung zwischen der Spannungsversorgungsleitung und einem Stift in der Verdrahtungsplatte nach Fig. 2 zeigt,

Fig. 16 eine Teilschnittansicht, die die Verbindung zwischen der Spannungsversorgungsleitung und dem Stift nach Fig. 15 zeigt,

Fig. 17 eine vergrößerte perspektivische Ansicht der Verdrahtungsplatte nach Fig. 2,

Fig. 18A und 18B vergrößerte Ansichten des Hauptbereiches der Verdrahtungsplatte nach Fig. 17, wobei Fig. 18A eine Aufsicht auf eine Leitungseinführöffnung und Fig. 18B eine Schnittansicht der Leitungseinführöffnung zeigen,

Fig. 19A und 19B einen Anschlußhalter des Elektromotors nach einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei Fig. 19A eine Aufsicht und Fig. 19B eine Seitenansicht sind,

Fig. 20A und 20B eine Isolierabdeckung des Motors nach Fig. 19, wobei Fig. 20A eine Aufsicht und Fig. 20B eine Seitenansicht sind,

Fig. 21 eine Teilaufsicht, die hauptsächlich eine Führungsnut des Anschlußhalters nach Fig. 19 zeigt,

Fig. 22 eine Seitenansicht des Hauptbereiches von Fig. 21,

Fig. 23 eine Seitenansicht des Hauptbereiches nach Fig. 21, die einen deformierten Zustand der Vorsprünge der Führungsnut nach Fig. 21 zeigt,

Fig. 24 eine Teilaufsicht der Anordnung des Anschlußhalters und einer Spulensäule,

Fig. 25 eine Seitenansicht des Hauptbereiches nach Fig. 24,

Fig. 26 eine Unteransicht des Hauptbereiches nach Fig. 24,

Fig. 27 eine Schnittansicht der Umgebung des Anschlußhalters.

Die Fig. 1 bis 18 zeigen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. In den Figuren bezeichnet das Bezugszeichen 5 einen äußeren Ringjochbereich, der den äußeren Ringbereich eines Statorkernes oder Blechpakets 6 bildet. Der äußere Ringjochbereich 5 ist wie folgt ausgebildet: Ein in einen Ring gewickeltes elektrisches Stahlblech wird durch eine automatische Hochgeschwindigkeitspresse (nicht dargestellt) in die Formen eines Stators und eines Rotorkerns gestanzt, die später beschrieben werden, und dann in eine vorbestimmte Dicke gestapelt, um miteinander verstemmt zu werden. Das Bezugszeichen 6a bezeichnet Einbauvertiefungen, die in der inneren Wand des äußeren Ringjochbereiches ausgebildet sind, und 7 bezeichnet eine Mehrzahl von Magnetpolstücken, die hervorragen, so daß sie Nuten 8 bilden, die sich von dem inneren Umfang des äußeren Ringjochbereiches 5 zur Mitte erstrecken. Die vorderen Enden 7a der magnetischen Polstücke sind jeweils in den Einbauvertiefungen 6a des äußeren Ringjochbereiches 5 eingelegt. Die magnetischen Polstücke 7 werden durch Übereinanderstapeln von Blechplatten der Dicke von beispielsweise 0,35 bis 0,5 mm gebildet. Die magnetischen Polstücke 7 sind gleichabständig angeordnet und bilden einen magnetischen Polbereich 10 als Innenring.

Das Bezugszeichen 11 bezeichnet einen Isolierbereich, der beispielsweise durch Spritzgießen gebildet wird, um den als Innenring ausgebildeten magnetischen

Polbereich 10 zu überdecken. Der Isolierbereich 11 ist auf den Nuten 8 und der Stirnfläche 12 des als Innenring ausgebildeten magnetischen Polbereiches 10 ausgebildet und an diesen befestigt. Die magnetischen Polstücke 7, die durch Stapeln gebildet wurden, werden jeweils provisorisch durch Einfügungswerkzeuge gehalten, die mit dem gleichen Abstand wie Spritzgußformen angeordnet sind, werden dann zu den Spritzgußformen gefördert und dort einer Formung in einem Stück unterzogen. Da die magnetischen Polstücke voneinander getrennt sind, werden die Eigenschaften des Motors verbessert.

Das Bezugszeichen 13 bezeichnet ein Isolierharzelement, das ausgeformt und auf einer Stirnfläche 14 des als Innenring ausgebildeten Polbereiches 10 befestigt ist. Das Isolierharzelement ist integral mit dem Isolierbereich 11 in Form eines Schornsteines ausgeformt und weist am vorderen Ende ein erstes kreisförmiges Durchgangsloch 15 für eine Drehachse auf.

Das Bezugszeichen 16 bezeichnet Wicklungsschutzelemente, die von dem peripheren Rand des als Innenring ausgebildeten magnetischen Polbereiches 10 herausragen und integral mit dem Durchgangsloch 15 für die Drehachse ausgeformt sind. Die Wicklungsschutzelemente 16 sind am äußeren Umfang der magnetischen Polstücke 7 angeordnet und dienen als Windungsführungen. Wicklungsschutzelemente 16 weisen unterschiedliche Formen auf und sind, wie in Fig. 12 gezeigt wird, in zwei Arten eingeteilt: erste Wicklungsschutzelemente 16a mit einer größeren Breite; und zweite Wicklungsschutzelemente 16b mit einer schmalen Breite. Das Bezugszeichen 16c bezeichnet Nuten, die auf den Seitenwänden der Wicklungsschutzelemente 16 ausgebildet sind und in die Isolierkeile (später beschrieben) eingefügt werden. Die Isolierkeile werden später beschrieben. Das Bezugszeichen 16d bezeichnet Isolierkeil-Einsatzführungen, die integral mit den Nuten 16c ausgebildet sind und eine Neigung aufweisen, die zu einer Einführungsöffnung 16e fallend ist. Das Bezugszeichen 16f bezeichnet Isolierkeil-Befestigungsbereiche, die von dem hinteren Ende der Isolierkeil-Einsatzführungen 16d herausragen und die mit dem äußeren Ringbereich 5 zusammenwirken, um die Isolierkeile zu drücken und zu befestigen, wenn der als Innenring ausgebildete Magnetpolbereich 10 mit dem äußeren Ringjochbereich 5 durch Einpressen (siehe Fig. 13) zusammengesetzt wird. In diesem Ausführungsbeispiel sind Wicklungen so gewickelt, daß sie sich von einem der zweiten schmalen Wicklungsschutzelemente 16b zu einem anderen der zweiten schmalen Wicklungsschutzelemente 16b erstrecken und durch die ersten breiten Wicklungsschutzelemente 16a abgehalten werden, so daß sie sich aufflechten.

Das Bezugszeichen 17 bezeichnet einen Rotor, der in dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 angeordnet ist und durch den eine Drehachse 18 durch den mittleren Bereich hindurchgeht. Das Bezugszeichen 19 bezeichnet eine Isolierabdeckung, die eine schornsteinförmige Gestalt aufweist. Eine Mehrzahl von Spulensäulen 20, die unabhängig als Windungsführung dienen, ist an dem Umfang der isolierenden Abdeckung angeformt. Die isolierende Abdeckung 19 weist ein zweites kreisförmiges Durchgangsloch 21 für die Drehachse auf, wobei das Loch mit dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 und dem ersten Durchgangsloch 15 für die Drehachse in Verbindung steht. Die isolierende Abdeckung 19 ist lösbar an der Stirnfläche des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10

befestigt, so daß ein Stirnring 22, der ein Leiter des Rotors 17 ist, von außen isoliert ist.

Wie in den Fig. 14A und 14B gezeigt wird, sind die Spulensäulen 20 an Stellen angeordnet, die den als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 vierteln, und auf den Umfängen von zwei unterschiedlichen Kreisen in bezug auf die Mitte des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 vorgesehen. Die Spulensäulen 20 bestehen aus inneren Polen 23, die auf der Mittenseite des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 angeordnet sind, und aus äußeren Polen 24, die außerhalb des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 derart angeordnet sind, daß sie jeweils den inneren Polen gegenüberstehen. Die Spulensäulen 20 sind in dem inneren Durchmesser des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 in der Weise angeordnet, daß sie näher an der Mitte des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 liegen als die Wicklungsschutzelemente 16 (siehe Fig. 6). Die Innenpole 23 sind so angeordnet, daß sie näher an der Mitte des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 liegen als die Wicklungsschutzelemente 16, die integral mit dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 ausgebildet sind, und daß sie auf einer im wesentlichen geraden Linie liegen, die sich längs der axialen Richtung erstreckt und die inneren Pole 23 passiert, die in dem Isolierharzelement 13 geformt sind. Die inneren Pole können in einer leicht unausgerichteten Art angeordnet sein.

Das Bezugszeichen 25 bezeichnet Stifte (Stiftkörper), die in das vordere Ende der Spulensäulen 20 eingeführt werden. Genauer gesagt, werden zwei Stiftkörper bei einem vorbestimmten Abstand zu jedem der inneren Pole 23 befestigt, und ein Stiftkörper ist an jedem der äußeren Pole befestigt. Mit den Stiftkörpern sind die Endbereiche der Wicklungen und Spannungsversorgungsleitungen verbunden, die später beschrieben werden. Das Bezugszeichen 26 bezeichnet Wicklungen, die beispielsweise aus Magnetdraht bestehen, der mit einem selbsthaftenden Material beschichtet ist; 27 bezeichnet eine Hauptwicklung, 28 bezeichnet eine Hilfwicklung, 29 bezeichnet einen Verbindungsbereich, bei dem die gemeinsamen Windungen der Hauptwicklung 27 und der Hilfwicklung 28 miteinander verbunden sind; und 30 bezeichnet einen Kondensator, der mit der Hauptwicklung 27 und der Hilfwicklung 28 (siehe Fig. 9) verbunden ist.

Das Bezugszeichen 33 bezeichnet einen Sperring des E-Typs, der auf der Drehachse 18 aufgesetzt ist; 34 bezeichnet eine Unterlegscheibe, die auf der Drehachse 18 aufgesetzt ist; 35 bezeichnet ein Gehäuse; und 36 bezeichnet ein Gehäuseteil, das ein Element des Gehäuses 35 bildet und die mit einem Achsenloch (nicht dargestellt) in der Mitte und einem Verbindungsrandbereich 37 an dem Umfangsrand versehen ist. Das Bezugszeichen 38 bezeichnet ein zweites Gehäuseteil, das das andere Element des Gehäuses 35 bildet und das mit einem Verbindungsrandbereich 37 am Umfangsrand versehen ist. Eine im wesentlichen U-förmige Ausnehmung 41 ist an einer Stelle, die mehr nach innen gerichtet ist als der Verbindungsrandbereich 37, ausgebildet. Wie in Fig. 8 gezeigt wird, weist die Ausnehmung 41 einen schmalen Eingangsbereich 39 und einen breiteren inneren Bereich 40 auf. Das Bezugszeichen 42 bezeichnet eine Durchführungsbuchse, die beispielsweise aus Kunstharz besteht und die gleiche Form wie die Ausnehmung 41 aufweist, so daß sie darin angeordnet und an dem Eingangsbereich 39 befestigt werden kann.

Das Bezugszeichen 43 bezeichnet eine scheibenähnliche Verdrahtungsplatte, die beispielsweise aus einem Spritzguß-Isolierharz hergestellt ist und die auf die isolierende Abdeckung 19 aufgebracht ist. Eine Öffnung 60, durch die die Drehachse 18 hindurchgehen kann, ist in der Mitte des Körpers 43b der Verdrahtungsplatte 43 ausgebildet. Zwischen der Öffnung 60 und der Seitenwand 43a der Verdrahtungsplatte 43 ist eine Vertiefung ausgebildet. Ein Stiftloch 61, durch das der Stiftkörper 25 hindurchgeführt werden kann, ist in dieser Vertiefung ausgeformt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Abmessung des Stiftloches 61 derart gewählt, daß auch die vorderen Endbereiche der inneren und äußeren Pole 23, 24 durch das Stiftloch 61 hindurchgehen können. Ein Stiftverbindungs-  
bereich 62 ist in der Nähe des Stiftloches 61 ausgeformt.

Ein ausgeschnittener Bereich 63, der als Leitungseinführöffnung 44 dient, ist in der Seitenwand 43a der Verdrahtungsplatte 43 ausgeformt. Eine Nut 46 zum Führen einer Anschlußleitung 47 für die Spannungsversorgung ist vertikal zwischen dem Stiftverbindungs-  
bereich 62 und der Leitungseinführungsöffnung 44 ausgebildet. Ein Wandbereich zum Führen der Leitung 47 für die Spannungsversorgung ist in einem Bereich ausgeformt, der der Leitungseingangsöffnung 44 gegenüberliegt, und ein Vorsprung ist auf seiner Wand ausgebildet, so daß die eingeführten Leitungen 47 für die Spannungsversorgung ihn kontaktieren, wodurch die Leitungen leicht getrennt werden können.

Die Verdrahtungsplatte 43 wird durch Einführen der inneren Pole 23 und äußeren Pole 24, die auf der isolierenden Abdeckung 19 angeordnet sind, in dem Stiftloch 61 festgelegt. Als Ergebnis weisen die Nut 46 und der Stiftkörper 25 eine gegenseitige Position derart auf, daß sie im wesentlichen parallel zueinander liegen. Das Bezugszeichen 47 bezeichnet die Spannungsversorgungsleitungen, die ein vorderes Ende aufweisen, das mit dem Stiftkörper 25 zu verbinden ist und bei dem die Isolierung teilweise abgenommen ist, wie in Fig. 10 gezeigt wird, oder das aus einem abisolierten Bereich 48 und einem Ende 49 mit Isolation besteht. Das Bezugszeichen 50 bezeichnet ein Isolierrohr, das aus einem flexiblen Isoliermaterial besteht und durch das die Spannungsversorgungsleitungen 47 hindurchgehen. Wie in Fig. 8 gezeigt wird, ist das Ende des Isolierrohres 50, das innerhalb des Armes 38 anzuordnen ist, als Ringbereich 51 ausgebildet, der größer ist als der ausgeschnittene Bereich 41, so daß eine Maßnahme vorgesehen wird, die ein Herausgleiten des Rohres aus dem Gehäuseteil 38 verhindert. Das Bezugszeichen 52 bezeichnet Schrauben zum Verbinden der Gehäuseteile 36, 38 an dem Verbindungsrandbereich 37. Das Bezugszeichen 53 bezeichnet ein Stützelement für die Drehachse, das aus einem am Boden des Gehäuseteiles 38 angeordneten und aus einer Sinterlegierung hergestellten Lagermetall 54, einem ölprägnierten Filz 55, der um das Lagermetall 54 herum angeordnet ist, und einem Lagerdeckel besteht, der das Lagermetall 54 und den Filz 55 abdeckt. Wie in Fig. 11 gezeigt wird, ist, wenn der elektrische Motor zusammengesetzt wird, ein Bereich des Stützelementes 53 für die Drehachse an einer Stelle angeordnet, der innerhalb der Spulensäulen 20 vorgesehen ist, so daß die Gesamtlänge des Motors verringert werden kann. Das Bezugszeichen 66 bezeichnet eine thermische Sicherung.

Der so ausgebildete elektrische Motor kann wie folgt zusammengesetzt werden:

Die Drehachse 18 mit dem Rotor 17 wird in dem als

Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich aufgenommen, in dem der Isolierbereich 11, das Durchgangsloch 15 für die erste Drehachse, die Wickelschutzelemente 16 usw. angeordnet sind. Dann wird die Isolierabdeckung 19, in der die Spulensäulen 20 mit den Stiftkörpern 25 angeordnet sind, an dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 befestigt, während die Drehachse 18 durch die Isolierabdeckung 19 hindurchgreift, wodurch der Stirnring 22 isoliert wird. Durch eine Mehrachsenwickelmaschine des Flyer-Typs (nicht dargestellt) werden die Leiter für die Wicklungen 26 mit vorbestimmten Stiftkörpern 25 verbunden und zwischen den Nuten 8 so gewickelt, daß sie innen die inneren Pole 23 der Spulensäulen 20 umkreisen. Die Endbereiche der Windungen der Wicklungen werden um andere vorbestimmte Stiftkörper 25 gewunden, wodurch automatisch der Wicklungs- und Anschlußvorgang durchgeführt wird, ohne daß menschliches Eingreifen benötigt wird. Da in diesem Falle, wie in Fig. 6 gezeigt wird, die inneren Bereiche der Wicklungen 26 innerhalb der Innenpole 23 gewickelt sind, können die äußeren Bereiche der Wicklungen 26 in gleicher Weise gewickelt werden, ohne den Raum zur Aufnahme von Wicklungen auszufüllen. Das Löten wird auf den Stiftkörpern 25 durchgeführt, um die Anschlüsse der Wicklungen gewickelt wurden, so daß die Stiftkörper elektrisch mit den Wicklungen 26 verbunden sind. Vorrichtungen zum Durchführen elektrischer Tests (nicht dargestellt) werden mit den Stiftkörpern 25 kontaktiert, und elektrische Tests werden automatisch durchgeführt.

Danach wird der als Innenring ausgebildete Magnetpolbereich 10 in einer vorbestimmten Stellung des äußeren Ringjochbereiches 5 unter Pressen eingefügt. Isolierkeile 31, die durch Schneiden einer isolierenden Schicht gebildet werden, werden über die Einsetzführungen 16d für Isolierkeile in den äußeren Ringjochbereich 5 und die Nuten 16c der Wicklungsschutzelemente 16 eingesetzt, die an dem vorderen Ende der Magnetpolstücke 7 ausgeformt sind, und durch den Befestigungsbereich 16f der Isolierkeile befestigt. Dann wird eine vorbestimmte Spannung auf vorbestimmte Stiftkörper 25 gegeben, um die Wicklungen 26 zu erregen. Die in den Wicklungen 26 durch den Strom erzeugte Hitze bewirkt, daß der selbsthaftende Lack, der an der Oberfläche des Magnetdrahtes haftet, schmilzt, wodurch die Wicklungen 26 gehärtet werden.

Dann wird der so gebildete Stator unter Pressen in das Gehäuseteil 36 eingefügt, und die Verdrahtungsplatte 43, die aus isolierendem Harz in Spritzguß hergestellt ist, wird an einer Befestigungsstellung der Spulensäulen 20 befestigt. Die Spannungsversorgungsleitungen 47, die in eine bestimmte Länge geschnitten sind und deren Isolierung abisoliert wurde, werden in die Nuten der Verdrahtungsplatte 43 in der Weise eingesetzt, daß der abisolierte Bereich 48 in der Nähe des jeweiligen Stiftkörpers 25 des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 liegt, und sie werden miteinander durch Widerstandsschweißen od. dgl. verbunden. Wenn in diesem Fall die gemeinsamen Bereiche der Wicklungen 26 jeweils um die gegenüberliegenden Stiftkörper 25 jedes der inneren Pole 23 gewunden werden, können die gemeinsamen Bereiche elektrisch durch Verbinden dieser Stiftkörper 25 mit dem gleichen abisolierten Bereich jeder der Spannungsversorgungsleitungen 47 verbunden werden. Das bedeutet, daß die Stiftkörper 25 mit dem identischen Leiter der Spannungsversorgungsleitung 47 verbunden werden können. Eine Mehrzahl von Spannungsversorgungsleitungen 47 gehen aus der Lei-

tungseinführungsöffnung 44 der Verdrahtungsplatte 43 heraus, während sie unter Druck an dem Wandbereich 65 mit dem ausgeschnittenen Bereich 63 und dem Vorsprung 64 befestigt sind.

Die exponierten Leitungsbereiche, wie der abisolierte Bereich 48 der Spannungsversorgungsleitungen 47 und die Stiftkörper 25 werden isoliert, indem ein bei Ultraviolettstrahlung aushärtendes Isolierharz (nicht dargestellt) in die Vertiefung der Verdrahtungsplatte 43 eingeleitet wird und dann das Harz mit ultravioletter Strahlung bestrahlt wird, um das Harz sofort auszuhärten. Zum gleichen Zeitpunkt werden die Verdrahtungsplatte 43 und die Spulensäulen 20 verbunden und befestigt. Dann wird das Gehäuseteil 38 mit dem U-förmig ausgeschnittenen Bereich 41 mit dem Stator verbunden und durch Festlegen der Schrauben 52 mit dem Gehäuseteil 36 fest zusammengefügt.

Dann wird der Ringbereich 51 am vorderen Ende des Isolierrohres 50, wie in Fig. 8 gezeigt wird, ausgebildet, und die aus Isolierharz bestehende Leitungsbuchse 42 wird gleitend von dem entgegengesetzten Ende zum vorderen Ende bewegt. Das Isolierrohr 50 wird unter Druck eingeführt, bis der Ringbereich 41 sich in das Innere des Rahmens 38 bewegt, und die Leitungsbuchse 42 wird in dem ausgeschnittenen Bereich 41 des Gehäuseteiles 38 befestigt. Somit wird die Spannungsversorgungsleitung 47 geschützt, und der ausgeschnittene Bereich des Gehäuseteiles 38 wird verschlossen, so daß der elektrische Motor dicht abgeschlossen ist.

Wie oben beschrieben, bewirkt das Vorsehen der Isolierabdeckung 19, daß die Stiftkörper 25 in die Spulensäulen 20 eingefügt werden. Daher kann das Einsetzen von Stiften einfach durch eine automatische Maschine durchgeführt werden, und der Wirkungsgrad des Vorgangs des Einsetzens von Stiften kann verbessert werden. Selbst wenn die Dicke des Kerns des Stators geändert wird, können die Komponenten gemeinsam verwendet werden. Da darüber hinaus der abisolierte Bereich der Spannungsversorgungsleitung 47 mit einer Mehrzahl von Stiftkörpern 25 verbunden wird, um die die Anschlüsse der Wicklungen 26 gewunden sind, kann die Verbindung der gemeinsamen Bereiche der Wicklungen 26 leicht erreicht werden.

In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Wicklungsschutzelemente 16 mit den Nuten 16c, den Isolierkeil-Einsatzführungen 16d u. dgl. versehen, die als Einsetzbereiche für die Isolierkeile 31 zusammenarbeiten. In alternativer Weise können diese Einführungsgebiete in dem äußeren Jochbereich 5 ausgebildet sein. Dieses Ausführungsbeispiel kann die gleichen Wirkungen wie in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel erzielen.

Die Fig. 19 bis 27 zeigen ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel die Anordnungen die gleichen sind wie in den Fig. 1 bis 3, 15, 16 und 18.

In den Fig. 1 bis 3, 5, 15, 16, 18, 20 und 26 bezeichnet 5 einen äußeren Ringjochbereich, der den äußeren Ringbereich eines Statorkernes 6 bildet. Der äußere Ringjochbereich 5 wird wie folgt hergestellt: Ein in einen Ring gewickeltes elektrisches Stahlblech wird durch eine automatische Hochgeschwindigkeitspresse (nicht dargestellt) in die Formen eines Stators und eines Rotorkernes gestanzt, die später beschrieben werden. Das Bezugszeichen 6a bezeichnet Einbauvertiefungen, die in der inneren Wand des äußeren Ringbereiches ausgebildet sind, so daß sich gegenüberstehende Seitenwände in jeder der Vertiefungen sich auf der Mittellinie eines als

Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches liegen, der später beschrieben wird. Das Bezugszeichen 7 bezeichnet eine Mehrzahl von magnetischen Polstücken, die herausragen, so daß sie Nuten 8 bilden, die sich von dem inneren Umfang des äußeren Ringjochbereiches 5 zur Mitte erstrecken. Die vorderen Enden 7a der magnetischen Polstücke sind jeweils in die Vertiefungen 6a des äußeren Ringjochbereiches 5 eingelegt.

Die magnetischen Polstücke 7 sind gleichabständig angeordnet und über Nuten 8 mit einem Isolierbereich verbunden, der später beschrieben wird, wodurch ein als Innenring ausgebildeter Magnetpolbereich 10 gebildet wird. Das Bezugszeichen 11 bezeichnet einen Isolierbereich, der beispielsweise durch Spritzgießen hergestellt wird, derart, daß der als Innenring ausgebildete Magnetpolbereich 10 überdeckt wird. Der Isolierbereich 11 ist auf den Nuten 8 und der Stirnfläche 12 des als Innenring ausgebildeten magnetischen Polbereiches 10 ausgebildet und an diesen befestigt, so daß auch die vorderen Enden 7a der magnetischen Polstücke 7 bedeckt sind, die auch einen Bereich aufweisen, der mit dem äußeren Ringjochbereich 5, wie dargestellt, zusammengesetzt ist.

Das Bezugszeichen 13 bezeichnet ein Isolierharzelement, das auf einer Stirnfläche 14 des als Innenring ausgebildeten Polbereiches 10 ausgeformt und an dieser befestigt ist. Das isolierende Harzelement ist integral mit dem Isolierbereich 11 in Trichterform bzw. Form eines Schornsteines ausgeformt und weist am vorderen Ende ein erstes kreisförmiges Durchgangsloch 15 für eine Drehachse auf.

Das Bezugszeichen 16 bezeichnet Wicklungsschutzelemente, die von dem peripheren Rand des als Innenring ausgebildeten magnetischen Polbereiches 10 hervorragen und integral mit dem Durchgangsloch 15 für die Drehachse ausgeformt sind und als Windungsführungen dienen. Das Bezugszeichen 17 bezeichnet einen Rotor, der in dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 angeordnet ist und durch den eine Drehachse 18 im mittleren Bereich hindurchgeht. Das Bezugszeichen 19 bezeichnet eine Isolierabdeckung, die eine schornsteinähnliche Form aufweist. Eine Mehrzahl von Spulensäulen 20, die unabhängig als Wicklungsführungen dienen, sind an dem Umfang der Isolierabdeckung angeformt. Die Isolierabdeckung 19 weist ein zweites kreisförmiges Durchgangsloch 21 für die Drehachse auf, wobei das Loch mit dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 und dem ersten Durchgangsloch für die Drehachse in Verbindung steht. Die isolierende Abdeckung 19 ist lösbar an der Stirnfläche des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 befestigt, so daß ein Stirnring 22, der ein Leiter des Rotors 17 ist, nach außen isoliert ist.

Die Spulensäulen 20 sind an Positionen angeordnet, die den als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 vierteln. Die Spulensäulen 20 bestehen aus inneren Polen 23, die in der Mittenseite des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 angeordnet sind, und aus äußeren Polen 24, die außerhalb des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 derart angeordnet sind, daß sie jeweils den inneren Polen gegenüberstehen. Die Spulensäulen 20 sind in dem inneren Durchmesser des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 in der Weise angeordnet, daß sie näher an der Mitte des Magnetpolbereiches 10 liegen als die Wicklungsschutzelemente 16. Die Innenpole 23 sind so angeordnet, daß sie näher an der Mitte des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 liegen als die Wicklungsschutzelemente 16, die integral mit dem als

Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 ausgebildet sind.

Das Bezugszeichen 25 bezeichnete Stifte, die in das vordere Ende der Spulensäulen 20 eingesetzt sind. Eine Mehrzahl von Stiften ist in vorbestimmtem Abstand an den Innenpolen 23 befestigt. Mit den Stiften sind die Endbereiche der Wicklungen und Spannungsversorgungsleitungen verbunden, wie später beschrieben wird. Das Bezugszeichen 26 bezeichnet Wicklungen, die die Hauptbereiche des Stators 3 sind und aus einem Magnetdraht bestehen, der mit einem selbsthaftenden Material beschichtet ist. Das Bezugszeichen 31 bezeichnet Isolierkeile. Obwohl eine Darstellung unterlassen ist, ist eine thermische Sicherung in der gleichen Weise wie in Fig. 16 auf einem Anschlußhalter angeordnet, der später beschrieben wird. Das Bezugszeichen 35 bezeichnet ein Gehäuse, und 36 bezeichnet eine Zarge bzw. ein Teil des Gehäuses 35 und welches mit einem Achsenloch (nicht dargestellt) in der Mitte und einem Verbindungsbereich 37 am Umfangsrand versehen ist. Das Bezugszeichen 38 bezeichnet eine Abdeckung bzw. das andere Teil des Gehäuses 35, das mit einem Verbindungsbereich 37 am Umfangsrand versehen ist.

In den Fig. 19 bis 27 bezeichnet 67 einen scheibenartigen Anschlußhalter, der beispielsweise aus Spritzguß-Isolierharz hergestellt ist und der eine Öffnung 70 im mittleren Bereich aufweist. Stiftlöcher 71, durch die die Spulensäulen 20 hindurchgehen, sind an Stellen angeordnet, die den Körper des Anschlußhalters 67 vierteln. Das Bezugszeichen 72 bezeichnet zylindrische Schutzelemente, die von der Rückseite der Stiftlöcher 71 herausragen, um zu verhindern, daß Kitt ausläuft. Das Bezugszeichen 73 bezeichnet einen Lückenbereich, der, wenn die Spulensäulen 20 in die Stiftlöcher 71 eingesetzt werden, als Verdrahtungspfad zum Führen der Anschlüsse der Wicklungen 26 dient, die die Hauptbereiche des Stators 3 bilden. Das Bezugszeichen 74 bezeichnet eine Leitungsführungsnut, die aus dem Anschlußhalter 67 herausragt, um den Stiftlöchern 71 gegenüberzustehen, und in die Spannungsversorgungsleitungen, wie später beschrieben wird, eingesetzt werden, damit sie zu den inneren Polen 23 geführt werden. Das Bezugszeichen 75 bezeichnet Vorsprünge, die von den Führungsnuten 74 herausragen und um diese herum angeordnet sind, so daß sie nebeneinanderliegen und die Führungsnuten 74 bilden. Die Vorsprünge 75 sind deformierbar, wie in Fig. 23 dargestellt ist, um die Versorgungsleitung, diese umgreifend, festzulegen. Das Bezugszeichen 76 bezeichnet weitere Führungsnuten, die parallel zu den Führungsnuten 74 laufen und die die Spannungsversorgungsleitungen zu den Innenpolen 23 führen. Das Bezugszeichen 77 bezeichnet Harzblockierstifte, die in die Führungsnuten 76 in der Seite der Stifte 25 ragen und bei denen beispielsweise der Basisbereich so dünn gemacht ist, daß die Stifte leicht entfernt werden können.

Das Bezugszeichen 78 bezeichnet eine Leitungseinführöffnung, die als Loch in der Fläche 79 des Anschlußhalters 67 ausgebildet ist, 80 bezeichnet einen Kragbereich, der von der langen Seite 81 der Leitungseinführöffnung 78 zu der Rückseite hin vorragt, und 82 bezeichnet einen Leitungsschutzbereich, der die Einführbreite für die Spannungsversorgungsleitungen sicherstellt und der durch Ausschneiden der Seitenwand 83 des Anschlußhalters 67 geformt wird, derart, daß er dem Leitungseinführkanal 78 gegenübersteht. Das Bezugszeichen 84 bezeichnet einen Vorsprung, der verhindert, daß die Leitungen wegrutschen, und der in der Mitte der langen Seite 81 ausgebildet ist, und 85 be-

zeichnet eine Metallmulde, die an der Innenwand des Gehäuseteiles 38 befestigt ist. Das Bezugszeichen 86 bezeichnet ein hervorspringendes Teil, das die Öffnung 70 des Anschlußhalters 67 umgibt, so daß das vordere Ende dem Ende einer Isolierabdeckung 19, wie in Fig. 27 gezeigt wird, gegenübersteht. Das hervorspringende Teil 86 bedeckt die Wicklungen 26, um sie elektrisch gegen die Metallmulde 85 zu isolieren.

Das Bezugszeichen 47 bezeichnet die Spannungsversorgungsleitung, deren vorderes Ende mit dem Stiftkörper 25 zu verbinden ist und bei der die Isolierung bzw. Abdeckung teilweise entfernt ist, d. h. es besteht aus einem Bereich mit entfernter Bedeckung und aus einem Bereich mit verbleibender Isolierung.

Der so ausgebildete Elektromotor kann wie folgt zusammengesetzt werden. Der Rotor 17 wird durch Einsetzen der Drehachse 18 in den als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 aufgenommen, in dem der Isolierbereich 11 das erste Durchgangsloch 15 für die Drehachse, die Wicklungsschutzelemente 16 usw. angeordnet sind. Dann wird die Isolierabdeckung 19, in der die Spulensäulen 20 mit den Stiftkörpern 25 angeordnet sind, an dem als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich 10 befestigt, während die Drehachse 18 durch die Isolierabdeckung 19 hindurchgreift, wodurch der Stirnring 32 isoliert wird.

Durch eine Mehrachsen-Wickelmaschine des Flyer-Typs (nicht dargestellt) werden die Anschlüsse der Wicklungen 26 um vorbestimmte Stiftkörper 25 gewunden und mit diesen verbunden, und Leiter für die Wicklungen werden zwischen den Nuten 8 gewickelt, so daß sie innen die Innenpole 23 der Spulensäulen 20 umschließen. Die Windungsendbereiche der Wicklungen werden um andere vorbestimmte Stifte 25 gewunden, wodurch automatisch der Wicklungs- und Anschlußvorgang durchgeführt wird, ohne daß Arbeitskräfte dafür benötigt werden. Dann wird das Lötens auf dem Stift 25, um den die Enden der Wicklungen gewunden wurden, durchgeführt, so daß der Stift 25 elektrisch mit den Wicklungen 26 verbunden wird. Vorrichtung zum Durchführen elektrischer Tests (nicht dargestellt) werden mit dem Stift 25 kontaktiert, und elektrische Tests werden automatisch durchgeführt.

Danach wird der als Innenring ausgebildete Magnetpolbereich 10 in einer vorbestimmten Stellung des äußeren Ringjochbereiches 5 unter Pressen eingefügt. Isolierkeile 31, die durch Schneiden einer isolierenden Schicht gebildet werden, werden zwischen dem äußeren Ringjochbereich und den Wicklungsschutzelementen 16 eingeführt, die an dem vorderen Ende der magnetischen Polstücke 7 des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereiches 10 ausgebildet sind. Dann wird eine vorbestimmte Spannung auf den Stift 25 gegeben, um die Wicklungen 26 zu aktivieren. Die in den Wicklungen 26 durch diese Erregung erzeugte Wärme bewirkt, daß der an der Oberfläche des Magnetdrahtes haftende selbsthaftende Lack schmilzt, wodurch die Wicklungen 26 gehärtet werden.

Danach wird der so gebildete Stator unter Druck in das Gehäuseteil 36 eingefügt, und die Verdrahtungsplatte 67, die aus isolierendem Harz in Spritzguß hergestellt ist, wird an einer bestimmten Stellung an den Spulensäulen 20 befestigt. Die Leitungen der thermischen Sicherung werden in eine vorbestimmte Länge geschnitten und geformt und dann in vorbestimmte Stellungen der Verdrahtungsplatte 67 angeordnet, damit sie mit den Stiften durch elektrisches Widerstandsschweißen od. dgl. verbunden werden. Danach werden die Kitt-

blockierstifte 77 unter Verwendung einer Schere od. dgl. entfernt. Die Blockierstifte 77 verhindern, daß Isolierharz ausfließt, wenn die Spannungsversorgungsleitungen 47 nicht plaziert sind.

Wenn die Spannungsversorgungsleitungen 47 in den Leitungseinführkanal 78 eingesetzt werden, werden sie durch die Kombination des Leitungsschutzbereiches 82 und der Vorsprünge 84 festgelegt, so daß sie an einem Herausgleiten und Bündeln gehindert werden. Dies erleichtert die Befestigung an dem anderen Gehäuseteil 38. Dann werden die Spannungsversorgungsleitungen 47 in den Führungsnuten 74 plaziert, und die Vorsprünge 75 werden unter Verwendung eines Bügeleisens deformiert, so daß die Spannungsversorgungsleitungen 47 festgelegt sind. Die abisolierten Bereiche der Spannungsversorgungsleitung 47 sind in Kontakt mit den Stiften 25, wie in Fig. 15 gezeigt, und werden mit ihnen durch elektrisches Widerstandsschweißen od. dgl. verbunden. Die exponierten Leiterbereiche, wie die abisolierten Bereiche der Spannungsversorgungsleitungen 47 und die Stiftkörper 25 werden durch Eingießen eines bei Ultraviolett-Strahlung aushärtenden Isolierharzes (nicht dargestellt) in die Führungsnuten 74 der Verdrahtungsplatte 67 isoliert, und dann wird das Harz mit Ultraviolett-Strahlung beleuchtet, so daß das Harz sofort aushärtet. Zur gleichen Zeit werden die Verdrahtungsplatte 67 und die Spulensäulen 20 verbunden und festgelegt.

Dann wird das Gehäuseteil 38 an dem Stator befestigt und durch Festlegen der Schrauben 52 mit dem anderen Gehäuseteil 36 fest zusammengefügt. In diesem Fall verhindert, wie in Fig. 27 gezeigt wird, der Kragenbereich 80, daß die Spannungsversorgungsleitungen 47 mit den Wicklungen 26 in Kontakt kommen, wodurch die Isolierung sichergestellt wird. Darüber hinaus verhindert das herausragende Teil 86, daß die Metallmulde 85 und die Wicklungen 26 miteinander in Kontakt kommen, wodurch gleichfalls eine Isolierung sichergestellt wird.

In dem obigen Ausführungsbeispiel werden die Blockierstifte unter Verwendung einer Zange oder Schere od. dgl. entfernt. Die Blockierstifte 77 können auch durch eine Ultraschallmaschine entfernt werden. Anstelle der Blockierstifte 77 kann eine dünne Schicht in den Nuten 76 oder auf der Stirnfläche der Verdrahtungsplatte 67 gebildet werden. Diese Modifikationen erreichen die gleichen Wirkungen wie bei dem obigen Ausführungsbeispiel.

#### Patentansprüche

1. Elektromotor mit einem Stator (5, 6, 10) mit einer Mehrzahl von radial angeordneten magnetischen Polstücken (7), zwischen denen Nuten (8) ausgebildet sind, in denen Wicklungen (26) angeordnet sind, einem innerhalb des Stators umlaufenden Rotor (17), einer Isolieranordnung (11, 13) zum Abdecken der Polstücke (7), und einer Isolierabdeckung (19), die einen Teil der Stirnfläche des Rotors (17) übergreift, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierabdeckung (19) hervorspringende Spulensäulen (20) aufweist, mittels denen die Wicklungen derart positionierbar sind, daß sie sich, aus den Nuten (8) her austretend, über einen Teil der Stirnfläche des Rotors erstrecken.
2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator einen als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich (10) aufweist, der in ei-

nem äußeren Ringjochbereich (5) aufgenommen ist und der mit den Polstücken (7) versehen ist.

3. Elektromotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen des Magnetpolbereichs (10) jeweils von einem Isolierbereich (11) und einem Isolierharzelement (13) abgedeckt ist, welch letztere die Isolieranordnung (11, 13) bilden.

4. Elektromotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierharzelement (13) einen Teil des Rotors (17) übergreift und Isoliervorsprünge zum Positionieren der Wicklungen (26) aufweist.

5. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Wicklungsschutzelemente (16) integral mit dem Isolierbereich (11) und dem Isolierharzelement (13) hervorspringend ausgebildet sind.

6. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulensäulen (20) Stifte (25) für den Anschluß von Wicklungen aufweisen.

7. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulensäulen (20) innerhalb des Innendurchmessers des als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereichs (10) angeordnet sind.

8. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Stützelemente (53) für die Drehachse des Rotors (17) in dem Isolierharzelement (13) und der Isolierabdeckung (19) angeordnet sind.

9. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Wicklungen mit einer Vielzahl von Stiften (25) verbunden ist, und daß eine Verdrahtungsplatte (43), durch die die Stifte (25) hindurchgehen, auf dem Stator Kern (6) befestigt ist und mit einer Vielzahl von Nuten (46) versehen ist, damit die Vielzahl von Stiften (25) mit einem identischen Leiter der Spannungsversorgungsleitung (47) verbindbar ist.

10. Elektromotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierung der Spannungsversorgungsleitung (47) abgestreift und der abgestreifte Bereich (48) in der Nut angeordnet ist, während das vordere Ende (49) der Spannungsversorgungsleitung (47) bedeckt bleibt.

11. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse zur Aufnahme des Statorkernes (6) auf einem ersten Gehäuseteil (36) und einem zweiten Gehäuseteil (38) besteht, die miteinander über gegenüberliegende Verbindungsrandbereiche (37) zusammengefügt sind, wobei der Verbindungsrandbereich (37) des zweiten Gehäuseteiles (38) eine im wesentlichen U-förmige Ausnehmung (41) aufweist, durch den die Spannungsversorgungsleitung (47) eingeführt wird, wobei die Ausnehmung (41) einen schmalen Eingangsbereich (39) und einen weiteren inneren Bereich (40) aufweist und eine Durchführungsbuchse (42) in den ausgeschnittenen Bereich (41) eingesetzt ist.

12. Elektromotor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgungsleitung (47) durch ein Isolierrohr (50) hindurchgeht, das einen Ringbereich (51) an seinem Ende aufweist, der eine größere Abmessung als die des ausgeschnittenen Bereichs (41) besitzt.

13. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis

- 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungselemente (16) in unterschiedlichen Formen ausgebildet sind, wobei Nuten (16c) in der Seitenwand ausgeformt sind, in die Isolierkeile (31) eingesetzt sind. 5
14. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungselemente (16) eine geneigte Führung (16d) für einen Isolierkeil (31) und einen herausragenden Befestigungsbereich (16f) für den Isolierkeil aufweisen. 10
15. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß jede Spulensäule (20) auf der Isolierabdeckung (19) aus einem inneren Pol (23) mit einer Mehrzahl von Stiften (25) und einem äußeren Pol (24) mit einem einzigen Stift (25) besteht, wobei die inneren Pole (23) getrennt voneinander auf einem Kreis angeordnet sind, dessen Mitte im als Innenring ausgebildeten Magnetpolbereich (10) liegt, und die äußeren Pole (24) getrennt voneinander auf einem größeren konzentrischen Kreis angeordnet sind. 15
16. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Wicklungen (26), die unterschiedliche Phasen erzeugen, jeweils mit den Stiften (25) verbunden sind, und daß eine Verdrahtungsplatte (43), durch die die Stifte (25) hindurchgehen, auf dem Stator Kern (6) befestigt und mit Nuten (46) versehen ist, die eine Verbindung der Mehrzahl von Stiften (25) mit einem identischen Leiter der Spannungsversorgungsleitungen (47) ermöglichen. 20
17. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrahtungsplatte (43) 25
- einen scheibenförmigen Plattenkörper,
  - eine in der Mitte des Plattenkörpers ausgebildete Öffnung (60), um die Öffnung (60) herum angeordnete Stiftverbindungsgebiete an Positionen, die den Plattenkörper vierteln, wobei die Stiftverbindungsgebiete (62) eine Mehrzahl von Stiftlochreihen (61) aufweist, Leitungsverbindungsgebiete, die senkrecht zu den Stiftverbindungsgebieten (62) angeordnet sind, 30
  - eine zwischen den Stiftverbindungsgebieten angeordnete Leitungseinführöffnung (44), 40
  - einen ausgeschnittenen Bereich (63), der durch Einschnitten der Seitenwand der Verdrahtungsplatte in die Leitungseinführöffnung (44) ausgeformt ist, und 45
  - einen Wandbereich (65) aufweist, der sich längs des ausgeschnittenen Bereiches (63) erstreckt. 50
18. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch 55
- einen Anschlußhalter (67) mit einer Öffnung (70) in der Mitte, der mit elektronischen Einrichtungen versehen ist, die an die Stifte (25) der Spulensäulen (20) anzuschließen sind, 60
  - Führungsnuten (74) zum Führen von Leitungen zu Stiftlöchern (71), die an den Anschlußhalter (67) viertelnden Positionen an dessen Vorderseite ausgeformt sind, und 65
  - deformierbare herausragende Bereiche (75), die zwischen sich die Führungsnuten (74) bilden.

19. Elektromotor nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß entfernbare Harzblockierstifte (77) in weiteren Führungsnuten (76) angeordnet sind.
20. Elektromotor nach Anspruch 18 oder Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß zylindrische Schutzelemente (72) auf der Rückseite des Anschlußhalters (67), um die Stiftlöcher (71) angeordnet sind.
21. Elektromotor nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß ein hervorspringendes Schutzelement (72), das der Isolierabdeckung (19) gegenübersteht, um die Öffnung (70) herum angeordnet ist.
22. Elektromotor nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein Leitungseinführkanal (78) in dem Umfang des Anschlußhalters (67) ausgebildet ist, und daß von dem Leitungseinführkanal aus an der Rückseite des Anschlußhalters (67) ein Kragbereich (80) kontinuierlich ausgeformt ist.

---

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

---

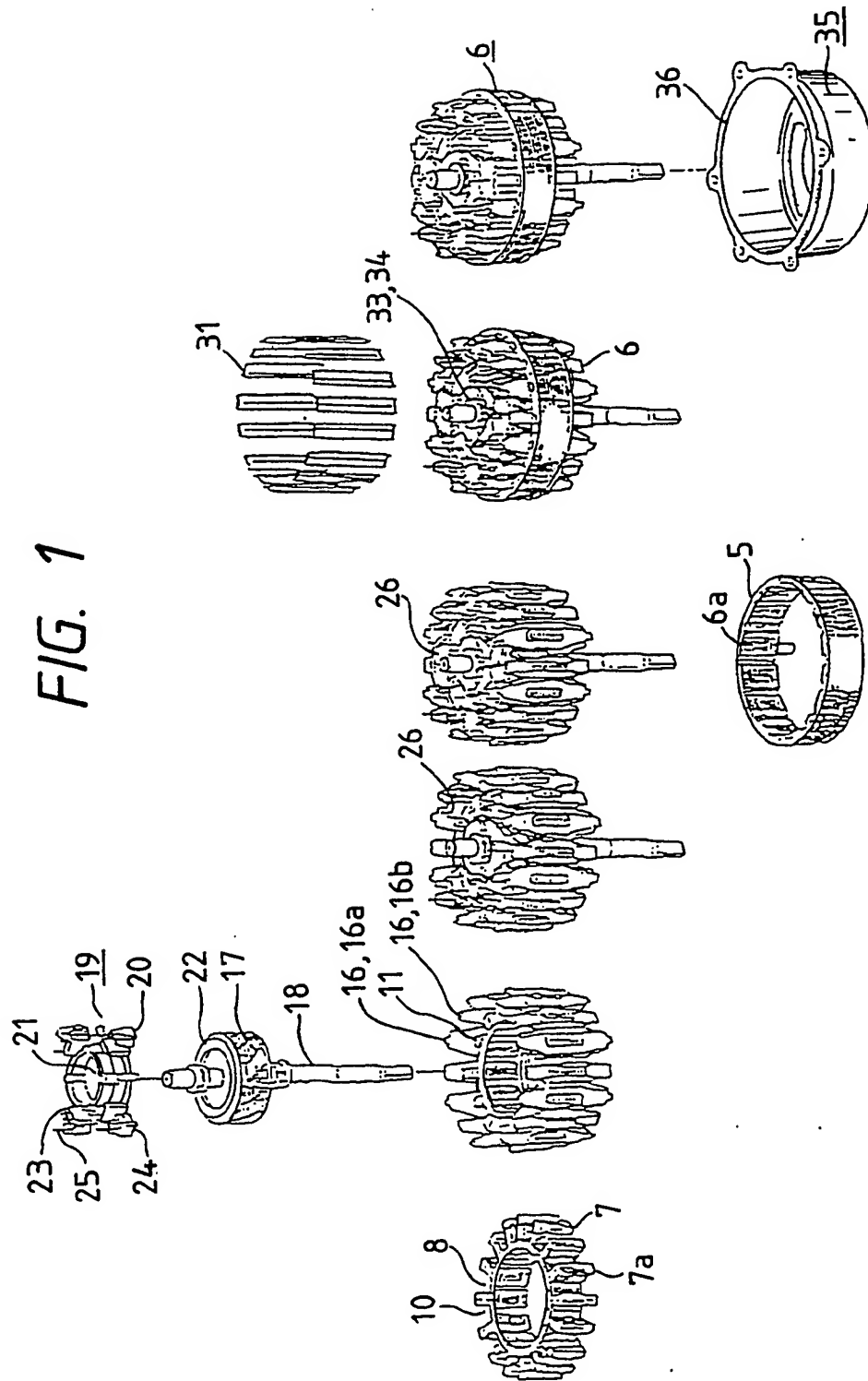


FIG. 2

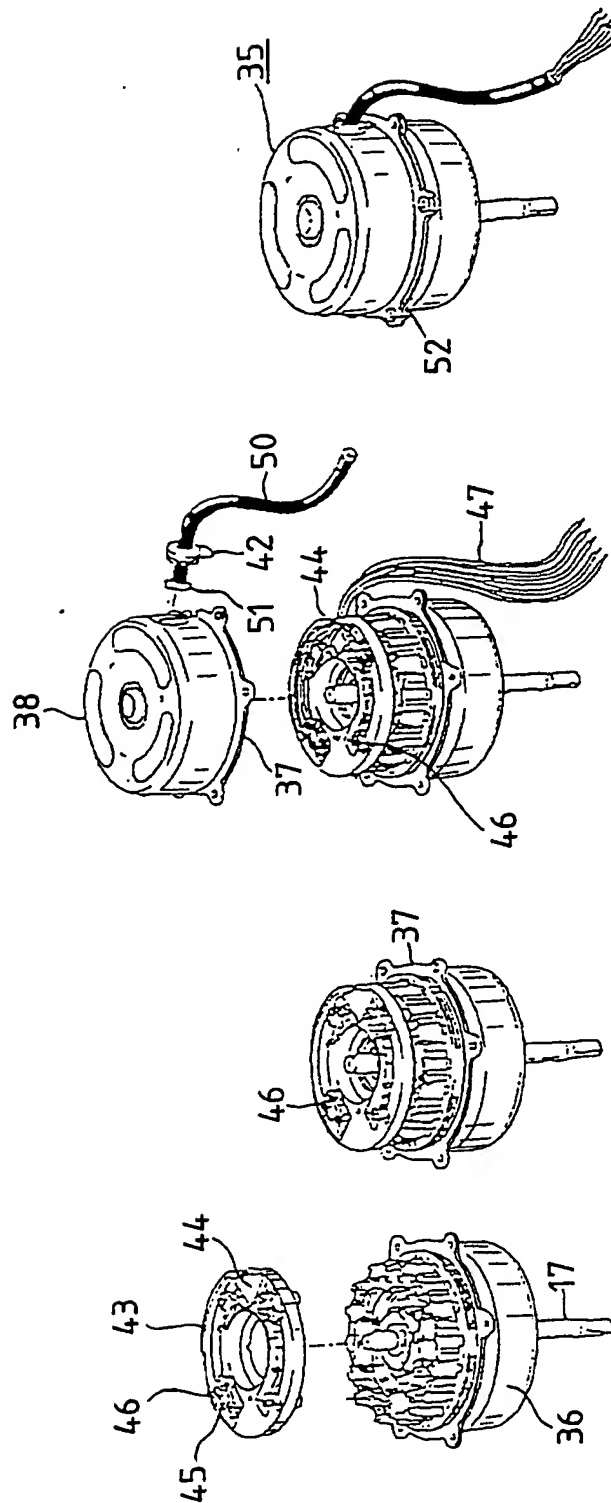


FIG. 3

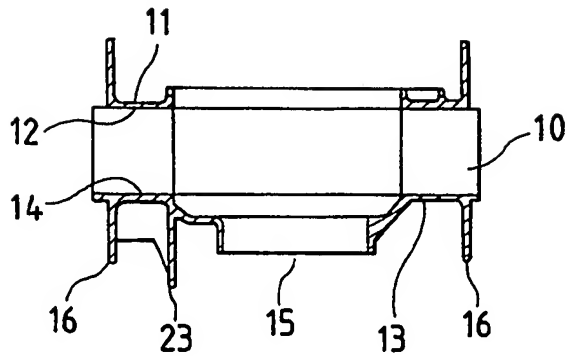


FIG. 5

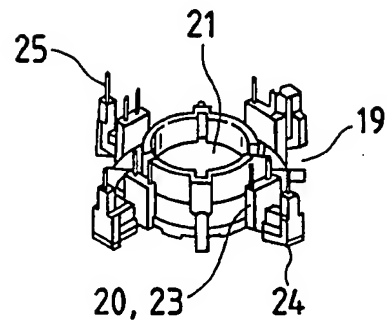


FIG. 4

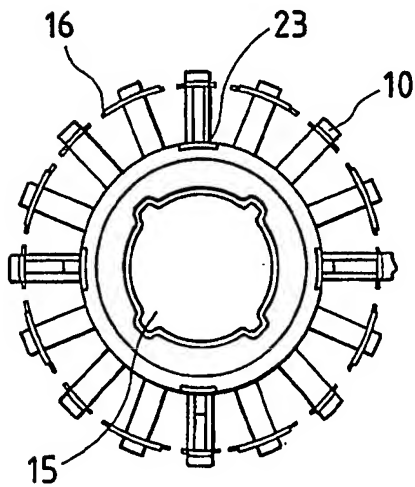


FIG. 6

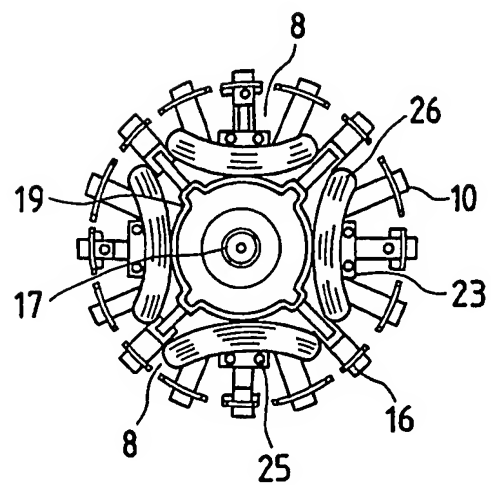


FIG. 7

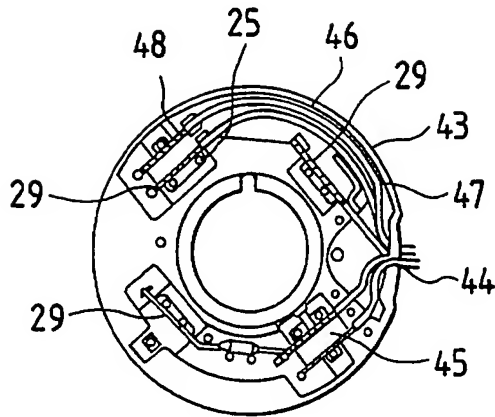


FIG. 9

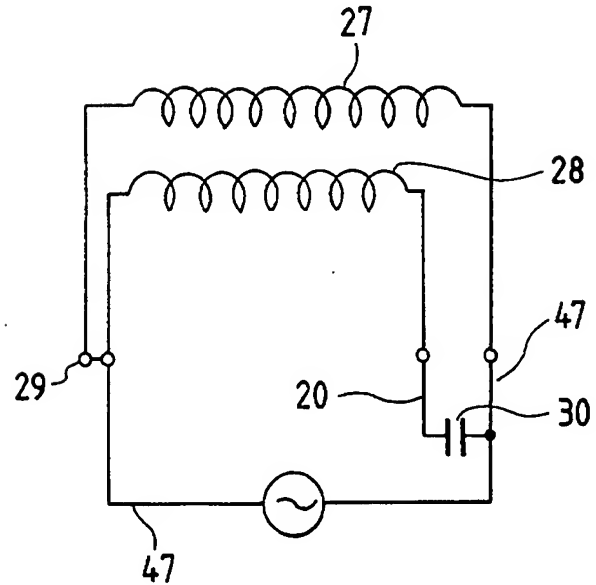


FIG. 8

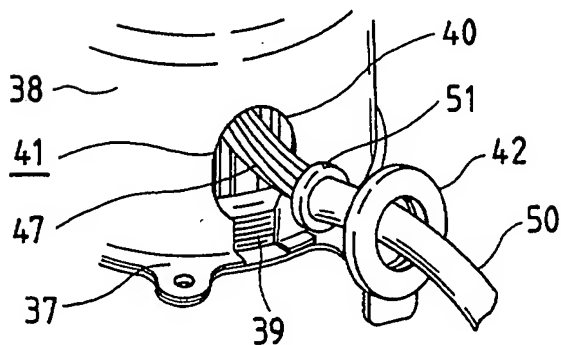


FIG. 10

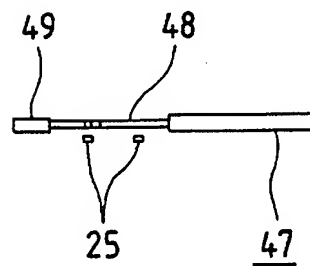


FIG. 11

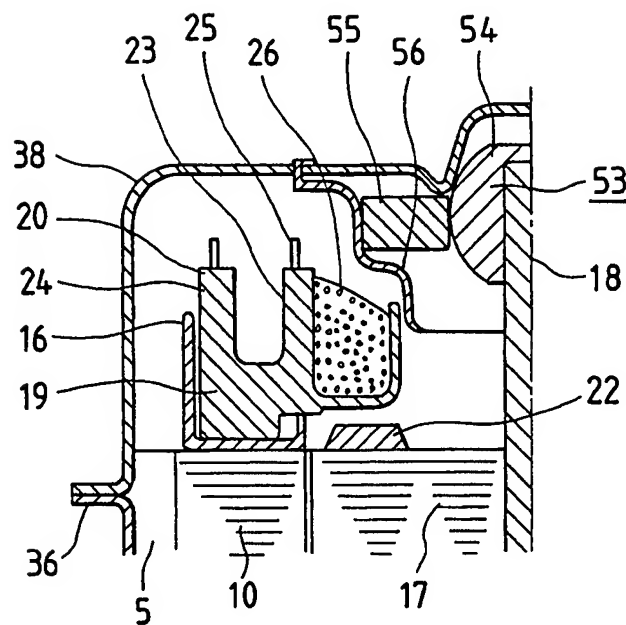


FIG. 12

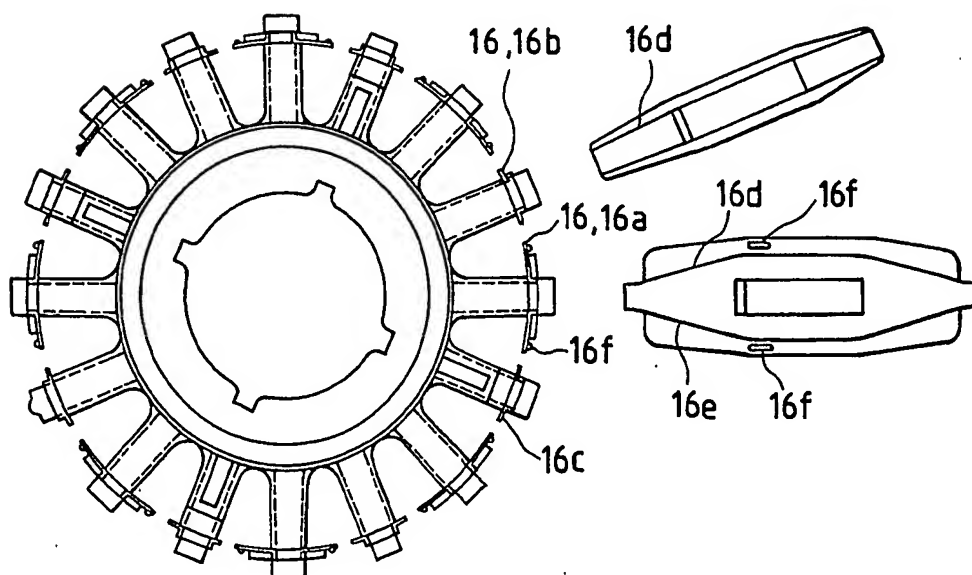


FIG. 13

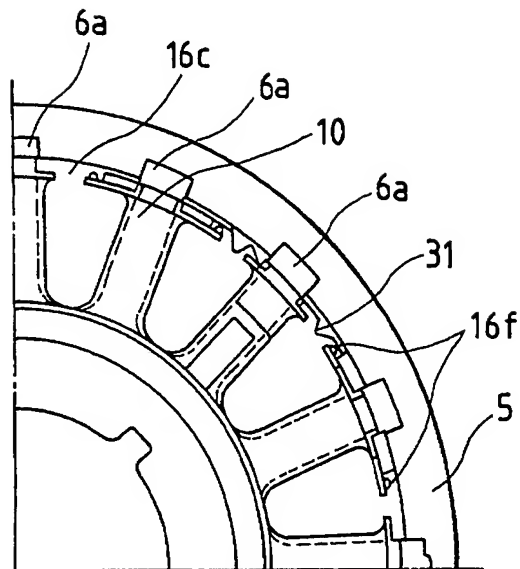


FIG. 14A

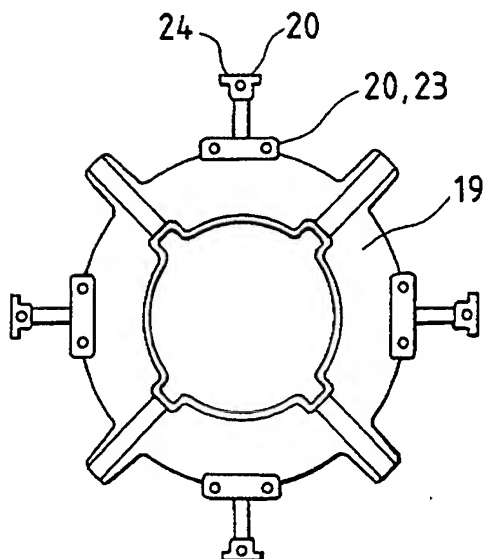


FIG. 14B

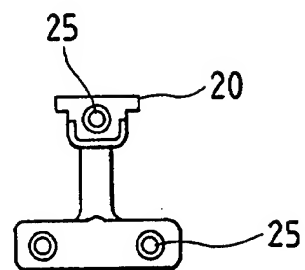


FIG. 15

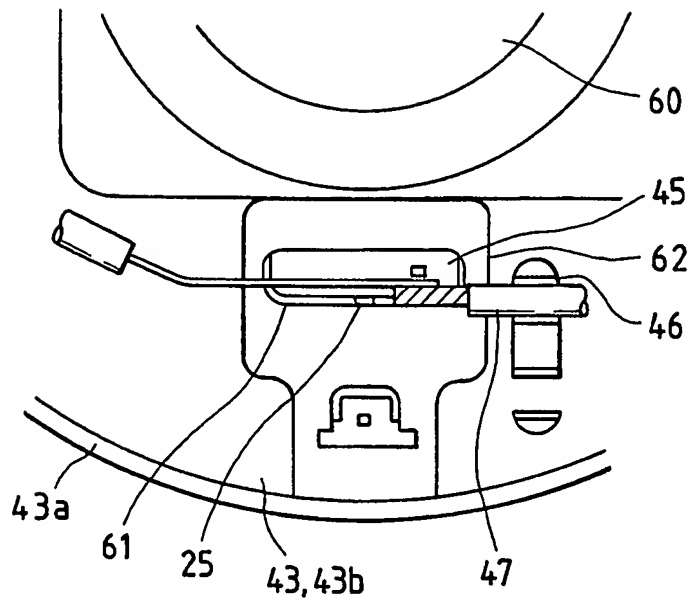


FIG. 16

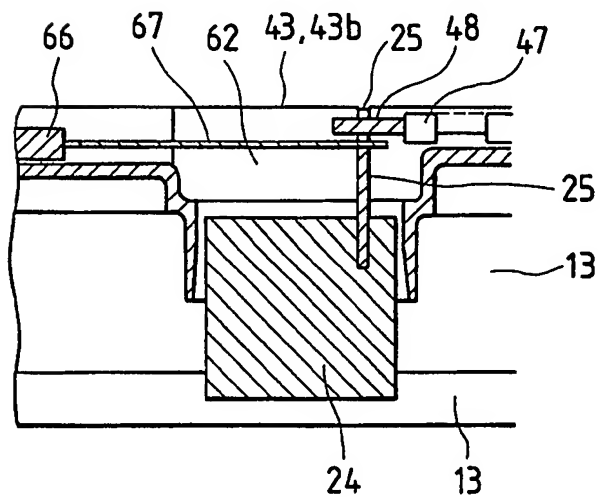


FIG. 17

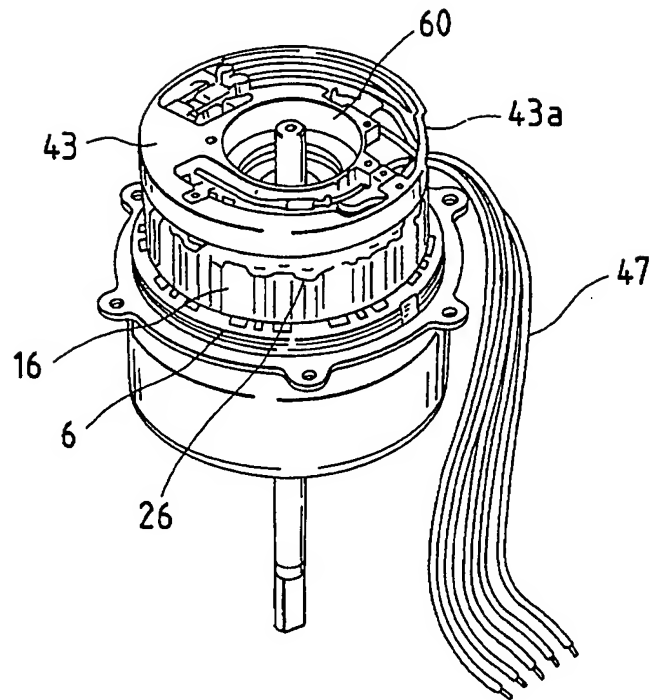


FIG 18A

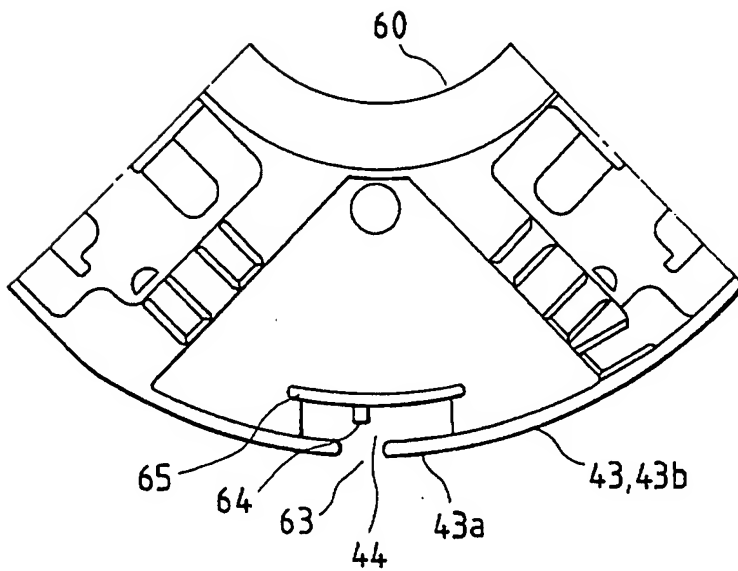


FIG. 18B

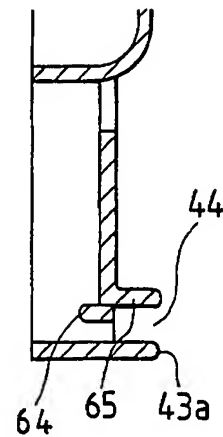


FIG. 19A

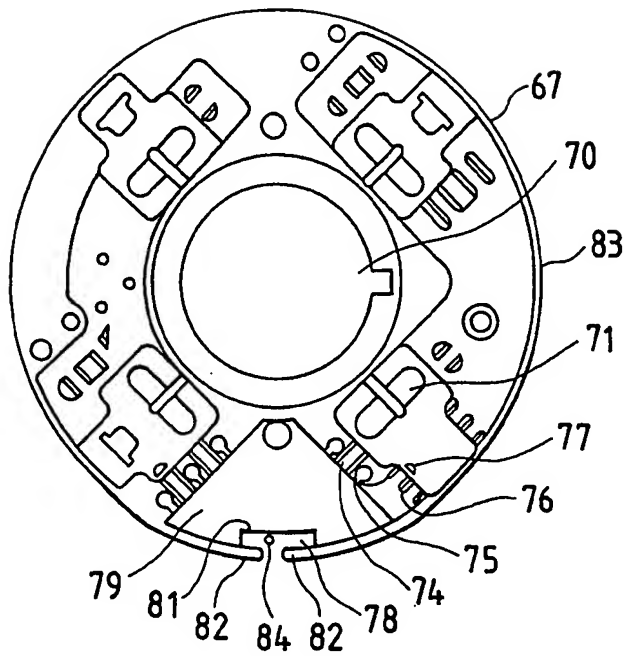


FIG. 19B

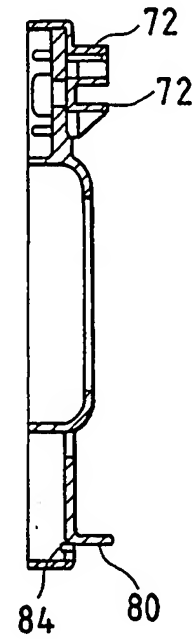


FIG. 20A

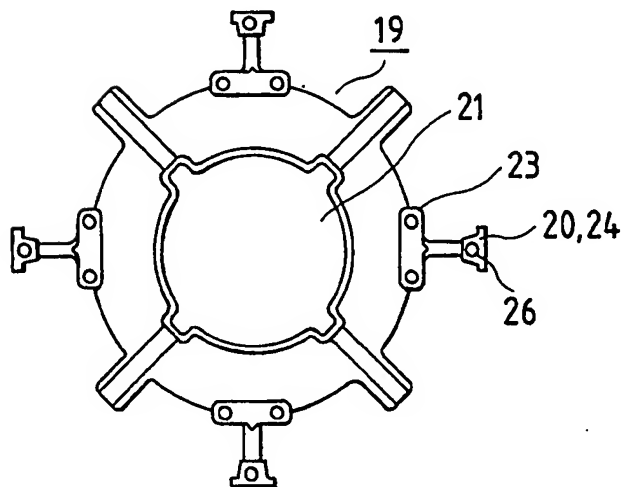


FIG. 20B

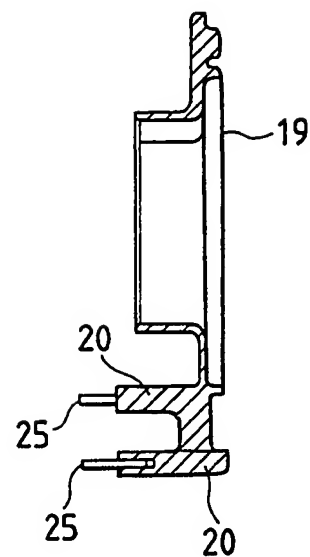


FIG. 21

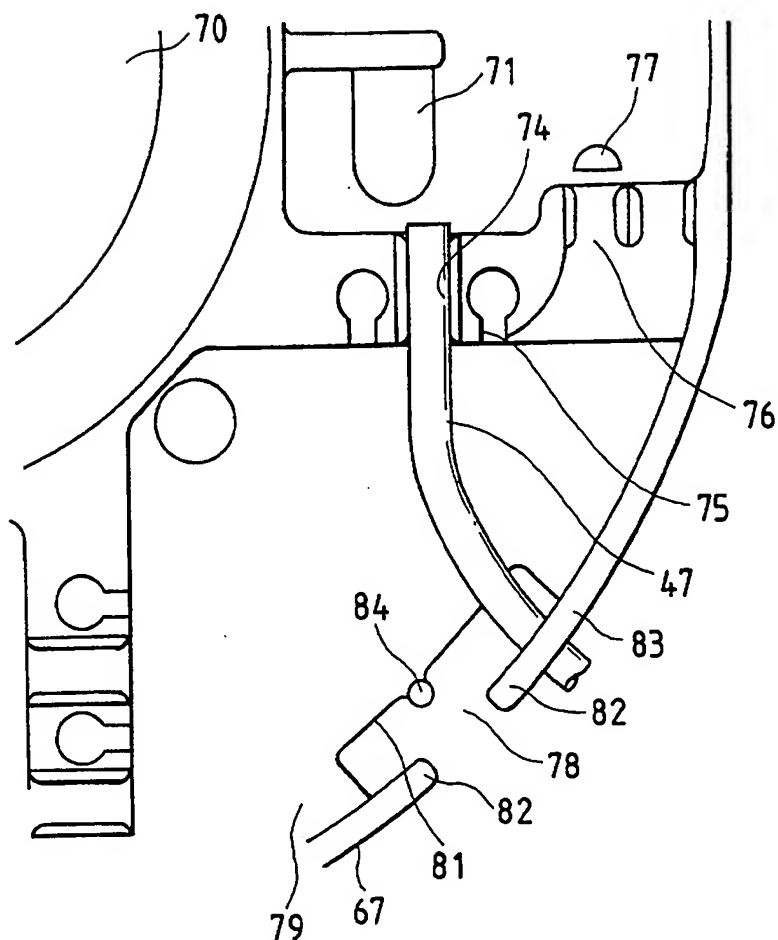


FIG. 22

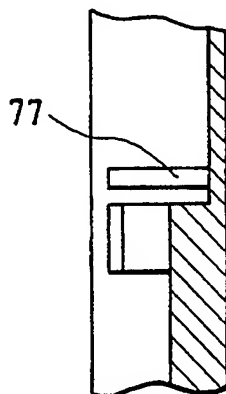


FIG. 23

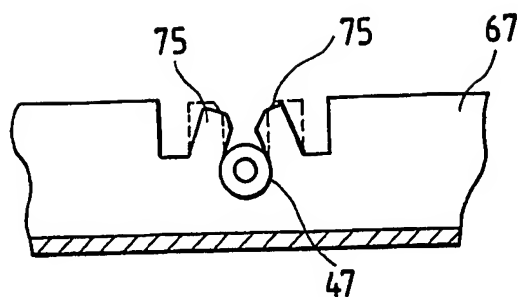


FIG. 24

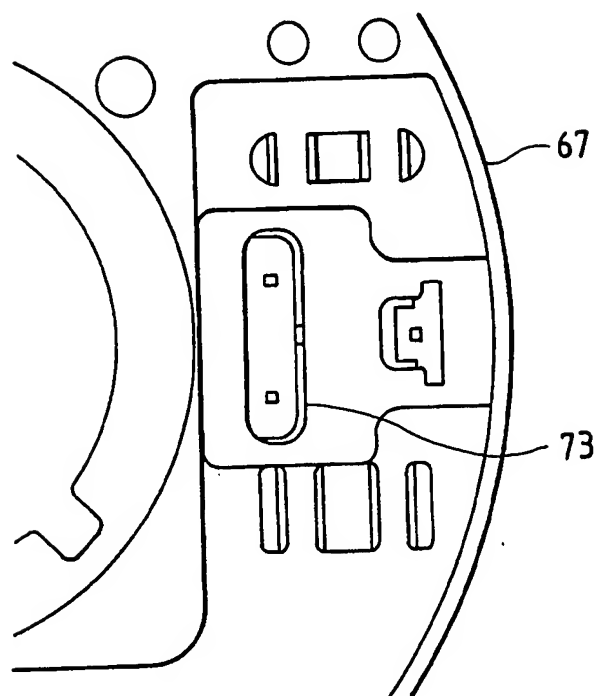


FIG. 25

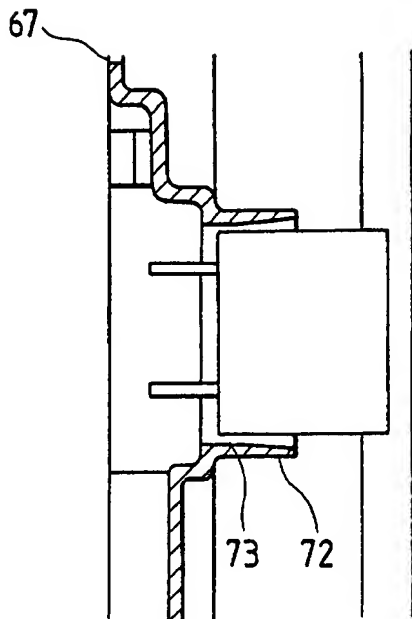


FIG. 26

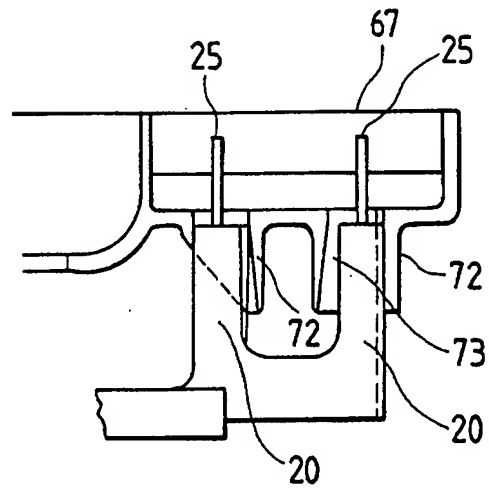


FIG. 27

